

Japanese Kokai No. 7-156442

<Title of the Invention> LED Printer

<Abstract>

<Object> To provide an LED printer in which the printing can be carried out at an optional pixel density without replacement of an LED array or a drive circuit depending on the pixel density.

<Structure> In an LED printer in which a photosensitive body is exposed for each pixel by an LED array 1 having a number of light emitting elements 2, the LED array is provided with a number of light emitting elements which is an integer multiple of the pixel density of an image to be printed.

<Scope of Claim for Patent>

<Claim 1> An LED printer in which a photosensitive body is exposed for each pixel by an LED array having a number of light emitting elements, characterized in that said LED array is provided with a number of light emitting elements which is an integer multiple of the pixel density of an image to be printed.

<Claim 3> An LED printer according to claim 1, wherein upon initiation of said low pixel density printing, control is performed so that pixels whose surface area is smaller than the pixel unit are added around a target pixel or pixels of small surface area are removed from the target pixel, by selectively and individually turning ON and OFF each light emitting element which constitutes the pixel unit.

<Detained Explanation of the Invention>

<0006> The present invention will be discussed below with reference to an embodiment illustrated in the drawings. The feature of the present invention resides in that when printing at a low pixel density is carried out using an LED array having light emitting elements the number of which corresponds to a predetermined pixel density, the individual

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

light emitting elements (LED elements) or a plurality of adjacent light emitting elements are turned ON and OFF at one time as a pixel unit. Fig. 1 is a perspective view of an outer appearance of an LED array, and Fig. 2 shows a driving method of the LED array according to the present invention, by way of example. The LED array 1 is provided on one end face (opposed to the photosensitive body) with an array made up of a number of light emitting elements (LED) 2, the number of which corresponds to 1200 dpi. When printing (exposure of the photosensitive body surface) is carried out at a pixel density of 1200 dpi, using the LED array 1, one light emitting element 2 corresponds to each pixel unit, as shown in Fig. 2a, and when printing is carried out at a pixel density of 600 dpi, two adjacent light emitting elements 2, 2 are turned ON and OFF and driven as one pixel unit, as can be seen in Fig. 2b. Likewise, for printing at a pixel density of 400 dpi, three consecutive adjacent light emitting elements 2, 2, 2 are turned ON and OFF as one pixel unit, as shown in Fig. 2c; for printing at a pixel density of 300 dpi, four consecutive adjacent light emitting elements 2, 2, 2, 2 are turned ON and OFF as one pixel unit, as shown in Fig. 2d; for printing at a pixel density of 240 dpi, five consecutive adjacent light emitting elements 2, 2, 2, 2, 2 are turned ON and OFF as one pixel unit, as shown in Fig. 2e; for printing at a pixel density of 200 dpi, six consecutive adjacent light emitting elements are turned ON and OFF as one pixel unit. Thus, writing corresponding to the pixel density can be easily obtained.

<0007> The driving to turn the light emitting element ON and OFF in accordance with the pixel density can be performed by turning ON and OFF each LED driver (not shown) in accordance with control signals output from a controller (not shown).

<0008> It should be noted that in the case of printing at a low pixel density not greater than 600 dpi, since one pixel unit is constituted by a plurality of light emitting elements, jaggies correction can be easily carried out by

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

appropriately driving the light emitting elements which constitute each pixel unit. For instance, Figs. 3a, 3b, 3c, 3d show a jaggies correction in a printing operation at a pixel density of 600 dpi. To carry out jaggies correction of a print with jagged pixels, as shown in Fig. 3a, only the left light emitting element 2a of the two light emitting elements 2a, 2b corresponding to the second pixel (target pixel) from the uppermost pixel is lit, and the right light emitting element 2b is kept extinguished, as is the adjacent left light emitting element 2c. Furthermore, only the left light emitting element 2d of the two light emitting elements 2d, 2e corresponding to the third pixel (target pixel) from the uppermost pixel is kept extinguished, and the right light emitting element 2e, and adjacent right light emitting element 2f are both lit. Thus, with this control, a print with less jagged pixels, as shown in Fig. 3c, can be obtained.

<0009> In the jaggies correction method of this embodiment, all the plural light emitting elements allocated to one pixel unit are not turned ON or OFF simultaneously, but the individual pixels in the one pixel unit are selectively turned ON or kept OFF to carry out the jaggies correction. Moreover, it is possible to perform finer jaggies correction by adding fine dots or to express gradation without attenuating the resolving power, by finely adjusting the light emission energy of each light emitting element.

<0010> The method for preparing the fine dots (the method for varying the dot diameter) to perform jaggies correction, or the method for varying the emission energy to express gradation can be realized by adjusting the lighting time or emission power of the light emitting elements or a combination thereof.

<0011>

<Effect of the Invention> In the LED array of the present invention, since the number of light emitting elements of the LED array is an integer multiple of the pixel density (dpi),

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

it is possible to print an image having different pixel densities by use of one LED array. Moreover, since printing is carried out using one or a plurality of adjacent light emitting element as one set (one pixel unit), it is possible to switch the pixel densities by means of a very simple control. Furthermore, for printing at a low pixel density, not the pixel unit consisting of a plurality of adjacent light emitting elements but the individual light emitting elements which form one light emitting element set are selectively and independently turned ON or kept OFF, and hence it is possible to add dots corresponding to one light emitting element around the target pixel. Consequently, high-quality images with no jaggies can be obtained. Furthermore, the method for controlling the ON/OFF operation of the individual light emitting elements which constitute one light emitting element set is carried out by means of a fine adjustment of the emission energy or control of the emission time, etc., and hence it is possible to add pixels of different diameters around the target pixel. Consequently, in the case of printing at low pixel density, a higher-quality image can be obtained at low cost.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 1 5 6 4 4 2

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 6 月 20 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
B 4 1 J 2/44  
2/45  
2/455

B 4 1 J 3/21 L

審査請求 未請求 請求項の数 6

F D

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 338914

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 12 月 2 日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 山崎 一

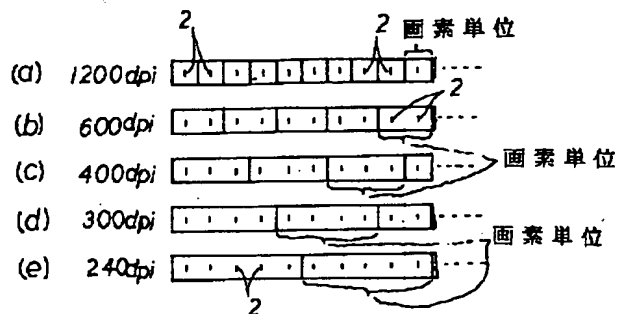
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会  
社リコー内

(54) 【発明の名称】 LED プリンタ

(57) 【要約】

【目的】 画素密度に応じて LED アレイや駆動回路を交換することなく任意の画素密度で印字を行うことができる LED プリンタを提供する。

【構成】 多数の発光素子 2 を配列した LED アレイ 1 により感光体を画素単位で露光する LED プリンタにおいて、上記 LED アレイは、印字しようとする画像の画素密度の整数倍の数の発光素子 2 を有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多数の発光素子を配列した LED アレイにより感光体を画素単位で露光する LED プリントにおいて、

上記 LED アレイは、印字しようとする画像の画素密度の整数倍の数の発光素子を有していることを特徴とする LED プリント。

【請求項 2】 低画素密度印字の場合には、隣接し合う複数の発光素子を一つの画素単位としてその点灯、消灯を一括制御されることを特徴とする請求項 1 記載の LED プリント。

【請求項 3】 上記低画素密度印字の場合に、上記画素単位を構成する各発光素子を個別に選択的に点灯、消灯させることにより、注目画素の周囲に上記画素単位よりも小面積の画素を付加したり、該注目画素から小面積の画素を削除するように制御されることを特徴とする請求項 1 記載の LED プリント。

【請求項 4】 上記低画素密度印字の場合に、上記画素単位を構成する各発光素子の発光エネルギーを個別に選択的に可変する機能をもたせたことを特徴とする請求項 3 記載の LED プリント。

【請求項 5】 上記各発光素子の点灯時間を可変するように制御されることを特徴とする請求項 4 記載の LED プリント。

【請求項 6】 上記各発光素子の点灯パワーを可変するように制御されることを特徴とする請求項 4 記載の LED プリント。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は露光用の光源として LED アレイを用いた LED プリントにおいて、印字しようとする画素密度の変更の度に LED アレイを交換することなく任意の画素密度の画像を印字することができる LED プリントに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 LED プリントは、電子写真式の画像形成装置において、感光体に対する光の画像情報の露光手段として、多数の発光素子 (LED) を配列して成る LED アレイを用いたものである。従来の LED プリントとして、例えば特開平 1-272469 号公報には、画素単位での入力記録情報の階調に応じて累積露光量 (= 露光時間 × 強度) を変えることによる中間調表現のための技術が開示され、特開平 1-176572 号公報には主走査方向—ラインについて副走査方向に複数回印字することにより中間調を表現する方法が開示され、特開昭 60-175065 号公報には複数の発光体を用いて一画素を構成し、各発光体を個別に制御することにより中間調の画像を表現できるようにした構成が開示され、特開昭 62-85968 号公報には点灯時間を副走査方向一画素分の時間よりも短くし、一画素以下のドット径を

作成可能とした露光方法が開示され、特開昭 61-237571 号公報には画素単位の発光セグメント群 (副走査方向へ配列されている) を主走査方向に移動し、記録する記録方法が開示され、特開昭 62-179962 号公報には各画素の濃度を変える為に LED 駆動電流を段階的に可変する構成が開示され、特開昭 62-241469 号公報には各画素に応じて駆動電流のパルス幅を変えることで素子バラツキによる濃度ムラを防ぐ為の構成が開示され、更に特開平 1-206072 号公報には各画素毎に発光強度を変えられるように構成することにより、階調表現を可能とした構成が開示されている。

【0003】 このように LED プリントにおける中間調表現のための技術は、ほぼ確立されているが、レーザプリンタにおいて公知の技術である「画素密度可変」技術は LED プリントについては適用された例がない。従来の LED プリントにおいては、例えば 300 dpi 用の LED アレイを用いて 300 dpi 専用機を作製し、400 dpi 用の LED アレイを用いて 400 dpi 専用機を作製していたため、アプリケーションに応じて書き込み画素密度を変える為には、LED アレイ自体を当該画素密度に適したものに交換し、その際に LED 駆動回路をも交換する必要があった。この為、製造コストが増大するという不具合があった。

## 【0004】

【発明の目的】 本発明は上記に鑑みてなされたものであり、画素密度に応じて LED アレイや駆動回路を交換することなく任意の画素密度で印字を行うことができる LED プリントを提供することを目的としている。

## 【0005】

【発明の構成】 上記目的を達成するため、本発明は、多数の発光素子を配列した LED アレイにより感光体を画素単位で露光する LED プリントにおいて、上記 LED アレイは、印字しようとする画像の画素密度の整数倍の数の発光素子を有していること、低画素密度印字の場合には、隣接し合う複数の発光素子を一つの画素単位としてその点灯、消灯を一括制御されること、上記低画素密度印字の場合に、上記画素単位を構成する各発光素子を個別に選択的に点灯、消灯させることにより、注目画素の周囲に上記画素単位よりも小面積の画素を付加したり、該注目画素から小面積の画素を削除するように制御されること、上記低画素密度印字の場合に、上記画素単位を構成する各発光素子の発光エネルギーを個別に選択的に可変する機能をもたせたこと、上記各発光素子の点灯時間を可変するように制御されること、上記各発光素子の点灯パワーを可変するように制御されることを特徴としている。

【0006】 以下、本発明を図面に示した実施例により詳細に説明する。本発明は一定の画素密度に対応した発光素子数を有した LED アレイを用いて低画素密度の印字を行う場合に、個々の発光素子 (LED 素子) 或は隣

接する複数の発光素子を一つの画素単位として一括して点滅させるように制御した構成が特徴的である。図1はLEDアレイの外観図、図2は本発明によるLEDアレイの駆動方法の一例を示す図である。このLEDアレイ1の一端面(感光体との対向面)には発光素子(LED)2が多数配列されており、この発光素子数は1200dpiに相当する。このLEDアレイ1を用いて1200dpiの画素密度で印字(感光体面への露光)を行う場合には図2(a)に示すように各一画素単位につき1個の発光素子2を対応させ、600dpiの画素密度で印字を行う場合には(b)に示すように隣接し合う2つの発光素子2、2を一つの画素単位として点灯、消灯駆動させる。更に、400dpiの画素密度の印字の場合には、(c)に示すように連続して隣接する3個の発光素子2、2、2を一つの画素単位として点滅させ、300dpiの画素密度の印字の場合には、(d)に示すように連続して隣接する4個の発光素子2、2、2、2を一つの画素単位として点滅させ、240dpiの画素密度の印字の場合には、(e)に示すように連続して隣接する5個の発光素子2、2、2、2、2を一つの画素単位として点滅させ、200dpiの画素密度の印字の場合には、連続して隣接する6個の発光素子を一つの画素単位として点滅させることにより、夫々画素密度に応じた書込みが容易に行えるようになる。

【0007】画素密度に応じた各発光素子の点灯、消灯駆動は、常法通り、図示しない各LEDドライバを図示しない制御部からの制御信号によりON、OFFすることにより実現される。

【0008】なお、600dpi以下の低画素密度の印字においては、複数個の発光素子によって一画素単位を形成するので、各画素単位を構成する複数の発光素子の駆動方法を種々工夫することによりジャギー補正を容易に行うことが可能である。例えば、図3(a)(b)(c)(d)は600dpiの画素密度の印字においてジャギー補正を行う例を示しており、図3(a)に示すようなギザギザ状の印字をジャギー補正する為に、上から2番目の画素(注目画素)を担当する2つの発光素子2a、2bのうちの左側の発光素子2aだけを点灯し、且つ右側の発光素子2bを消灯し、更に左側に隣接する発光素子2cを点灯する。更に上から3番目の画素(注目画素)を担当する2つの発光素子2d、2eのうちの左側の発光素子2dを消灯し、右側の発光素子2eを点灯すると共に、右側に隣接する発光素子2fを点灯する。このよう

な制御により、図3(c)に示した如きギザギザの少ない印字を得ることができた。

【0009】この実施例のジャギー補正方法では、1画素単位を担当する複数の発光素子の全てを同時に点灯、消灯するのではなく、1画素単位中の個々の発光素子を選択的に個別点滅させることにより、ジャギー補正を行っているが、更に各発光素子の発光エネルギーを微調整することにより、微小ドットを追加することによる更に細かいジャギー補正を行ったり、解像度を低下させることなく階調表現を行うことも可能となる。

【0010】上記ジャギー補正を行う為の微小ドットの作成方法(ドット径の変更方法)、或は階調表現するための発光エネルギーの変更方法は、点灯時間を調整したり、発光素子の発光パワーを調整したり、或はこれらを組み合わせた方法により実現することができる。

#### 【0011】

【発明の効果】以上のように本発明のLEDプリンタにおいては、LEDアレイの保持する発光素子数が、画素密度(dpi)の整数倍となっているので、複数種類の画素密度の画像を一つのLEDアレイを用いて印字することができる。また、1個又は隣接する複数個の発光素子を1組(一画素単位)として印字を行うので、極めて簡単な制御方法により、上記画素密度の切替を行うことができる。また、低画素密度の印字においては、上記隣接する複数の発光素子から成る画素単位ではなく、一つの発光素子組を構成する個々の発光素子を個別に選択的に点滅制御するようにしたので、注目画素の周辺に一つの発光素子分のドットを追加することが可能となり、ジャグのない良質な画像を得ることができる。更に、各発光素子組を構成する個々の発光素子の点滅制御方法として発光エネルギーの微調整、発光時間の制御等を行うようにしたので、注目画素の周囲に径の異なるドットを追加することが可能となり、低画素密度の印字において低コストで、更に良質な画像を得ることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLEDアレイの外観図。

【図2】(a)乃至(e)は本発明によるLEDアレイの駆動方法の一例を示す図。

【図3】(a)乃至(d)はジャギー補正の一方法を示す図。

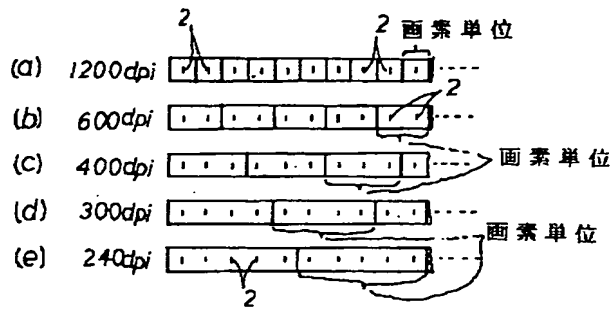
#### 【符号の説明】

1 LEDアレイ、2 発光素子(LED)、

【図1】



【図 2】



【図 3】

